

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-011304

(43)Date of publication of application : 16.01.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 06-170621

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.07.1994

(72)Inventor : SHIODA TOYOJI  
YASUHARA MASATOSHI

(30)Priority

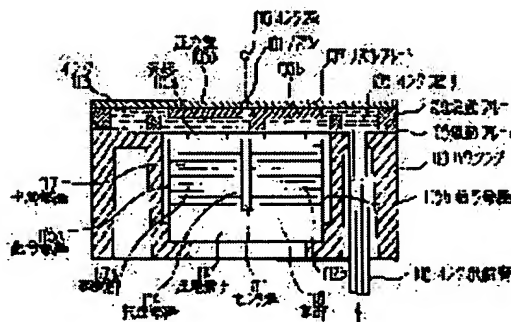
Priority number : 06 88134 Priority date : 26.04.1994 Priority country : JP

## (54) INK JET HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an inexpensive ink jet head easy to assemble.

CONSTITUTION: A piezoelectric element 109 forms one rectangular parallelepiped shape wherein sheet like piezoelectric materials and foil like intermediate electrodes 117 are alternately laminated and, after the center groove 111 of which the depth reaches the base part 118 of the piezoelectric element 109 is formed, a common electrode 114 is formed on the entire surface of the center groove 111. Signal electrodes 115a are respectively formed to both side surface parts on the side opposite to the center groove 111 from the upper part of the piezoelectric element to a position higher than the bottom part of the center groove 111 and, thereafter, a plurality of division grooves are formed by the number of desired pressure chambers 103a, 103b so that the depth thereof becomes the range from the position exceeding the length of the signal electrodes 115a to the position higher than the bottom part of the center groove 111.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2850762

[Date of registration] 13.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-11304

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/045  
2/055

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 A

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-170621

(22)出願日 平成6年(1994)7月22日

(31)優先権主張番号 特願平6-88134

(32)優先日 平6(1994)4月26日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 潮田 豊司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 安原 正俊

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

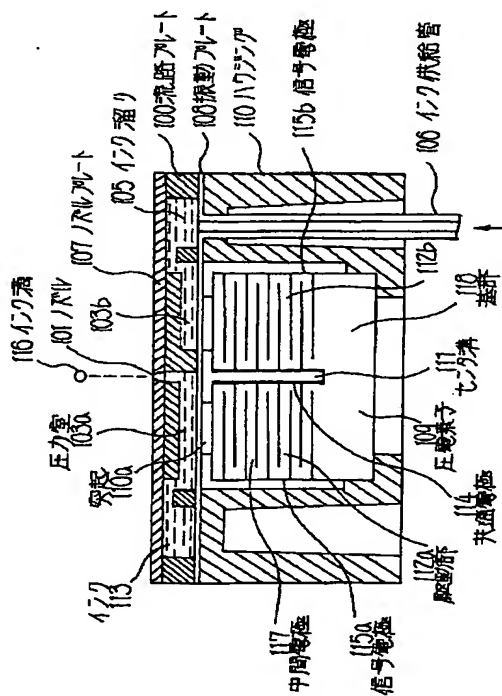
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【目的】組立が容易で、低コストのインクジェットヘッドを提供する。

【構成】圧電素子109は、シート状の圧電材料と箔状の中間電極117とをそれぞれ交互に積層した1つの直方体形状を成し、深さが圧電素子109の基部118に至るセンタ溝111を形成した後、センタ溝111全面に共通電極114を形成し、センタ溝111とは反対側の両側面部に上部からセンタ溝111の底部より高い位置まで信号電極115をそれぞれ形成した後、センタ溝111に直角な方向で、かつ深さが信号電極115の長さを越えた位置からセンタ溝111の底部より高い位置までの範囲内になるように複数の分割溝119を所望の圧力室103の数だけ形成した構造である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するノズル孔とこのノズル孔にインクを供給する圧力室とを複数個有するインク流路と、前記圧力室に供給するインクを保持するインク溜とから構成されるプレートに接合された振動プレートと、この振動プレートの前記圧力室に対向する位置に前記圧力室の壁を瞬時変形させてインクに圧力を発生させる圧力発生手段とを備え、記録媒体にインク滴を噴射し、文字、図形をドットで形成するインクジェットヘッドにおいて、

前記圧力発生手段が2列あるいはそれ以上の櫛形形状を成し、その分割された個々の先端の位置が前記圧力室の位置に対応することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記圧力発生手段は、その中央にセンタ溝を設けて断面形状をU字型とし、前記センタ溝によって形成された2列の駆動部にはノズルの左右に配置された前記複数の圧力室の各々に対応するように、センタ溝に対し垂直に分割溝が設けられると共に、センタ溝全面に前記2列の駆動部共通の電極と駆動部のセンタ溝とは反対の両側面に信号電極をそれぞれ設けたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 前記圧力発生手段は、その中央に第3の溝とこの第3の溝の両側に第1の溝及び第2の溝を設けて駆動部を4列形成し、更に前記第3の溝に前記駆動部を2列ずつに分離する第4の溝を設けると共に前記3つの溝に対し垂直に第5の溝を設けたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインク滴の吐出によって記録を行うインクジェットヘッドに関し、特に高密度のマルチノズルヘッドの圧力発生手段である圧電素子の構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、圧力発生手段である圧電素子を長手方向に変位させて、振動プレートの圧力室に対応する壁を変形させて圧力室内のインクを加圧し、ノズルよりインク滴を噴射するインクジェットヘッドは、特開昭58-119871号公報に開示されている。

【0003】 図11は、そのインクジェットヘッドの構成を示すための断面図で、図12はそのノズル部の拡大断面図である。

【0004】 図11において、インクジェットヘッドは、ノズル302を有する複数の圧力室300と、圧電素子304の加圧（印加電圧）の状態に応じてインク滴を吐出するためのノズルプレート318とを含む。長手軸を横切る断面が矩形である圧電素子304は、図12に示される矢印Aによって表されるように、長手軸に沿って膨張、収縮する。長手軸に沿う圧電素子304のそ

の動きは、脚部307と、この脚部307に並置された粘弾性材料308と、図12に示された位置へ余荷重が与えられた振動プレート310とを含む結合手段306を介して、圧力室300内へ伝達される。インクは、図12に示される狭い開口314により形成される狭い入口部を介して、インク溜312から圧力室300内へ流入する。インク溜312は流路プレート320の凹部によって形成されている。インク供給管323は図11に示されるように、その一端においてインク溜312と連通する。各圧電素子304はその先端において支持され、その圧電素子支持手段328である板材326は、圧電素子304の先端に取り付けられた脚部307を受容する孔324が設けられ、脚部307は孔324内において長手方向に移動自在で、圧電素子304の横方向の動きを阻止するとともに、圧電素子304の長手方向の動きを許容する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のインクジェットヘッドは、インク滴噴射に必要な圧電素子304の変位量を確保するために、その分、圧電素子304の長手方向の長さを確保しなければならず、又印加電圧も高くする必要があった。

【0006】 これを解決する手段として、特開昭60-90770号公報のインクジェットヘッド、特開平1-115638号公報のドロップオンデマンドインクジェット記録ヘッドが開示されている。

【0007】 これは、圧電素子304として積層型圧電素子を用いるところにより印加電圧を低減してヘッドの小型化を図るものである。しかし、例えば300dpi以上でかつノズル数が48個以上の高密度なノズル配置を有するインクジェットヘッドを実現するために、この積層型圧電素子を一列に高密度に、かつ個々に振動プレートに接着して配置しなければならず、その組立工程は容易なものではない。

【0008】 そのため、現実的にはノズル、圧力室を含むインク流路を互い違いに配置、すなわち千鳥状に配置することによって、その圧電素子の一列あたりの配置ピッチを緩くするという方法を採らざるを得ない。ところが、その千鳥状に配置された圧力室の位置に対応して分割させた圧電素子を配置しながら組み立てることは、その組立工程を更に難しくしてしまい、それによりインクジェットヘッドのコストを上昇させるという問題点があった。

【0009】 それ故、本発明は、このような問題点を解決するもので、組立を容易にしてコストを低減させることができるインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェットヘッドは上記目的を達成するために、インクを吐出する

ノズル孔とこのノズル孔にインクを供給する圧力室とを複数個有するインク流路と、圧力室に供給するインクを保持するインク溜とから構成されるプレートに接合された振動プレートと、この振動プレートの圧力室に対向する位置に圧力室の壁を瞬時変形させてインクに圧力を発生させる圧力発生手段とを備え、記録媒体にインク滴を噴射し、文字、図形をドットで形成するインクジェットヘッドにおいて、圧力発生手段が2列あるいはそれ以上の櫛形形状を成し、その分割された個々の先端の位置が圧力室の位置に対応することを特徴としている。

【0011】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1実施例のインクジェットヘッドの流路プレートの上面図である。

【0012】流路プレート100は、感光性ガラス、感光性樹脂、樹脂モールド等で、インク流路102aとインク流路102bの一部をそれぞれ構成する圧力室103aと圧力室103bが共に一直線になるように成形され、なおかつノズル101に向かって連通するように向かい合って配置される。例えば、図1に示すように、ノズルが全部で20個なら、10個のインク流路102、102bが2列となるように構成して各々が向かい合うように配置される。

【0013】そのインク流路102a、102bの回りには、1つのU字形状のインク溜105がそれぞれのインク流路102a、102b内の圧力室103a、103bにインク流入口を介してインク113を供給可能に配置されている。

【0014】図2は本発明の第1実施例のインクジェットヘッドの断面図である。この図2は図1に示す流路プレート100のA-A'に示す位置の断面図である。

【0015】このインクジェットヘッドは、流路プレート100の上側に直径50 $\mu$ m程度のノズル101を開孔したノズルプレート107が接合され、その下側に5～20 $\mu$ m程度の厚さを有する振動プレート108が接合されている。これらの流入プレート100、ノズルプレート107および振動プレート108を積層した板はハウジング110に支持されている。また、ノズルプレート107を省略して、流路プレート100にノズル孔101を形成しても良い。

【0016】流路プレート100内のインク溜105は、インク供給管106によって外部に設けられたインクタンク（図示省略）からインク113が供給される。

【0017】振動プレート108の下側面には圧力室103a、103bに対向する位置に圧電素子109が突起110aを介して接合されている。その圧電素子109は、図に示すようにその中央にセンタ溝111を設けて断面形状をU字型とし、更にセンタ溝111によって形成された駆動部112a、112bにはノズル101の左右に配置された複数の圧力室103の各々に対応す

るように、センタ溝111に対し垂直に分割溝119a、119b（図6参照）が設けられている。また圧電素子109には、センタ溝111全面に駆動部112aと112b共通の共通電極114が設けられ、駆動部112aと112bのセンタ溝111とは反対の側面にそれぞれ信号電極115a、115bが設けられている。

【0018】圧電素子109は、圧電素子109の各々の駆動部112a、112bの先端に形成された突起110aまたはスペーサを介して、振動プレート108の下側面の圧力室103に対向する位置に接合されている。

【0019】ここで、上記構成による本発明の動作について図面を参照して説明する。

【0020】信号電極115aまたは115bに電圧を印加すると、圧電素子109の振動部112a、112bは伸び変形し、先端の突起110aが振動プレート108を急激に押すようにして、圧力室103内のインク113に衝撃を与える。衝撃を受けた圧力室103内のインク113は圧力波が発生し、その圧力波はノズル101内のインクに伝播する。その圧力波が伝播されたインクはノズル101によって吐出され、インク滴116となって飛翔する。

【0021】それらの圧力室103は、それぞれのインク流入口を介して1つの共通なインク溜105に連なっており、インク滴を噴射した後、その失われたインク量の分だけインク113がインク溜105からインク流路102a、102bの一部を構成する圧力室103a、103bへ供給される。

【0022】この消費されたインク溜105のインク113は、インク溜105に連なっているインク供給管106によって外部に設けられたインクタンク（図示省略）から、毛細管力により補給される。

【0023】ここで、例えば図1に示したように、ノズル101を20個有するインクジェットヘッドに使用される圧電素子109を得るための製造工程を図3及至図6を用いて説明する。

【0024】図3に示すように、直方体形状の圧電素材109'の中に中間電極117が設けられている。この圧電素材109'は例えばチタン酸ジルコン酸鉛系の圧電材料の厚さ20～60 $\mu$ mの生シートに銀・パラジウム等の導電性材料の中間電極を、厚膜印刷積層法により積層形成、焼結して得られる。この中間電極117は圧電材料の中央部分にパターニングされた第1中間電極117aと中央部分以外にパターニングされた第2中間電極117bを交互に配置する。

【0025】次に第2工程として図4に示したとおり、圧電素子109の上面の中央部からスライシング等の方法で第1中間電極117aを越える程度までセンタ溝111を形成する。すると、同一の中間電極パターン構造を持つ2つの駆動部112a、112bとその下に中間

(4)

特開平8-11304

5

電極を持たない基部118が形成される。

【0026】また図7に示すように、必要に応じて、各駆動部112a, 112bの上面に突起120a, 120bを圧電素材109'の上面から削り出すか、または板材を接着して形成してもよい。

【0027】次に図5に示す第3工程において第2工程で形成したセンタ溝111の全面と各駆動部112a, 112bの上部から第2中間電極117b-a, 117b-bに至る側面に信号電極115a, 115bを形成する。これら電極は、Au等の導電性を有する材料をメッキ、スパッタまたは蒸着法等によって形成する。

【0028】そして図6の第4工程で、図1に示す圧力室103の個数、幅と各圧力室間のピッチに一致するように駆動部112a, 112bを複数の分割溝119a~119fで分割する。各々の分割溝119a~119fの深さ、すなわち底の位置115'は、信号電極115a, 115bの範囲を越えた位置からセンタ溝111の底部より高い位置までの範囲内に設けられている。これは、信号電極115を分割させ、かつセンタ溝111に設けた共通電極114が分割されないようにするためである。

【0029】従って、共通電極114は1本の導電線で接地し、分割された信号電極115a~115tに、接続されたFPCケーブル等の信号線（図示せず）を介して各々印加電圧信号を印加することによって分割された各々の駆動部112が独立に駆動することができる。

【0030】ここで上記実施例では、インクジェットヘッドに使用する圧電素子は2列分を一体成形したものであったが、別の実施例として、4列分を一体成形した圧電素子を使用する場合について図8及至図10を用いて説明する。

【0031】図8は本発明の第1実施例のインクジェットヘッドに使用する圧電素子の別の例を示す外観斜視図、図9は図8の圧電素子に使用される4種類の電極パターンの上面図、図10は図8の圧電素子の断面図である。

【0032】図8の圧電素子223は、図9に示すように両端と中央部分にパターニングされた第1の電極層201（図9（a））と、両端と中央部分にパターニングされていない第2の電極層202（図9（b））が、図10に示されるように、パターニングされた部位が4列オーバーラップするようにパターニングされており、圧電材料203を挟んで交互に複数層積層されている。

【0033】更にその下に絶縁材料205を挟んで中央部分にのみパターニングされていない第3の電極層204（図9（c））が積層され、この第3の電極層204の下に絶縁材料207を挟んで全面パターニングされている第4の電極層206（図9（d））が積層され、この第4の電極層206の下には絶縁材料208がベース層として積層されている。

6

【0034】この第3の電極層204は、第1の溝209及び第2の溝210に露出している第2の電極層202への配線を圧電素子223の側部から容易に行えるようにするためのものである。同様に第4の電極層206は、第3の溝に露出している第1の電極層201への配線を圧電素子223の側部から容易に行えるようにするためのものである。

【0035】この圧電素子223を得るための製造工程について図面を参照して説明する。

【0036】まず、図9の破線で示される第1の電極層201の非パターニング部の一部、第2の電極層202のパターニング部の一部そして第3の電極層204のパターニング部の一部を切断する、つまり図8及び図10に示すように、第3の電極層204より深く第4の電極層206より浅くなるよう形成された第1の溝209及び第2の溝210と、中央部分で第1の電極層201のパターニング部の一部、第2の電極層202の非パターニング部の一部、第3の電極層204の非パターニング部の一部そして第4の電極層206のパターニング部の一部を切断する、つまり第4の電極層206より深くなるように形成された第3の溝211とを形成する。

【0037】そして、両端の列の外側に露出する第1の電極層201を繋げると共にパッドを形成する2つの電極212と、第1の溝209および第2の溝210に露出する第2の電極層202と第3の電極層204をそれぞれ繋げるための第1の溝209および第2の溝210全面に形成された2つの電極213と、両端の列の外側に露出する第3の電極層204に繋がりパッドを形成する両端の2つの電極214と、第3の溝211に露出する第1の電極層201と第4の電極層206を繋げるために第3の211溝全面に形成された電極215と、両端の列の外側に露出する第4の電極層206に繋がりパッドを形成する両端の2つの電極216とを蒸着等の方法で形成する。

【0038】最後に第3の溝211の底部の電極を切断するように第4の溝217を形成すると共に、第4の電極層206に繋がった外部の両端の電極216より深く、なおかつ行方向に、そして各圧力室に対応するように第5の溝218を形成する。

【0039】圧電素子223は、このような工程を経て製造される。

【0040】また、圧電素子が3列の場合、上記構造のうち左右両端のうちどちらか一方が無い構造になるようにすればよい。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、インクジェットヘッドに貼り付ける圧電素子が一体で成形できるため、圧電素子のインクジェットヘッドへの位置合わせ、貼り付けが一度で済み、圧電素子の振動プレートへの接着、組立が極めて容易になり、安価な圧電素子

(5)

特開平 8-11304

7

を得ることができる。また、ノズル間、列間の位置精度が加工精度のみであり、貼り合わせ精度の要因が無くなるため、位置精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例のインクジェットヘッドの流路プレートの上図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例のインクジェットヘッドの断面図である。

【図 3】図 1 のインクジェットヘッドの圧電素子の製造の第 1 工程を示す斜視図である。

【図 4】図 1 のインクジェットヘッドの圧電素子の製造の第 2 工程を示す斜視図である。

【図 5】図 1 のインクジェットヘッドの圧電素子の製造の第 3 工程を示す斜視図である。

【図 6】図 1 のインクジェットヘッドの圧電素子の製造の第 4 工程を示す斜視図である。

【図 7】本発明のインクジェットヘッドに使用する圧電素子の別の例を示す斜視図である。

10

\* 【図 8】本発明の第 1 実施例のインクジェットヘッドに使用する圧電素子の別の例を示す外観斜視図である。

【図 9】図 8 の圧電素子に使用される 4 種類の電極パターンの上面図である。

【図 10】図 8 の圧電素子の断面図である。

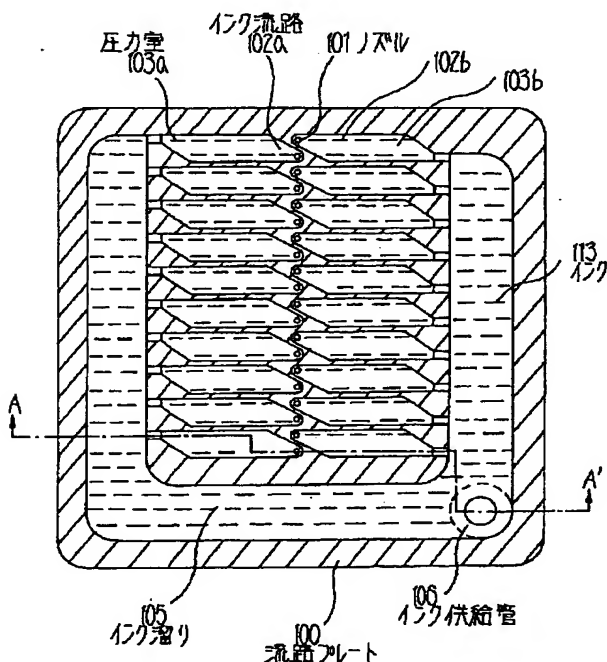
【図 11】従来のインクジェットヘッドの全体の断面図である。

【図 12】図 6 のノズル部の拡大断面図である。

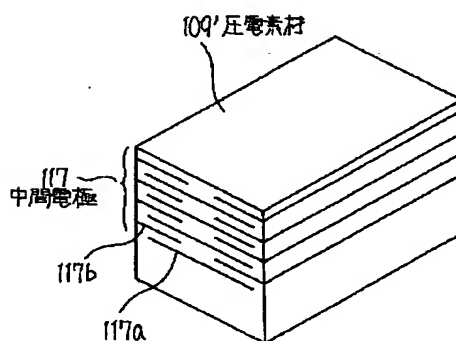
【符号の説明】

- |     |      |
|-----|------|
| 109 | 圧電素子 |
| 111 | センタ溝 |
| 112 | 駆動部  |
| 114 | 共通電極 |
| 115 | 信号電極 |
| 117 | 中間電極 |
| 118 | 基部   |
| 119 | 分割部  |

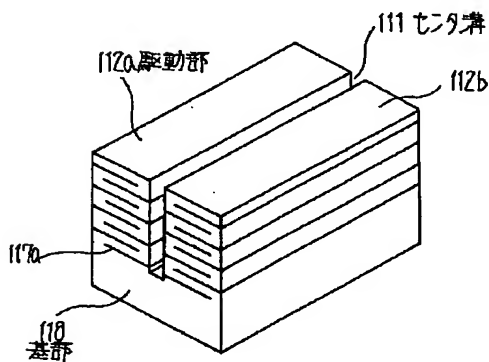
【図 1】



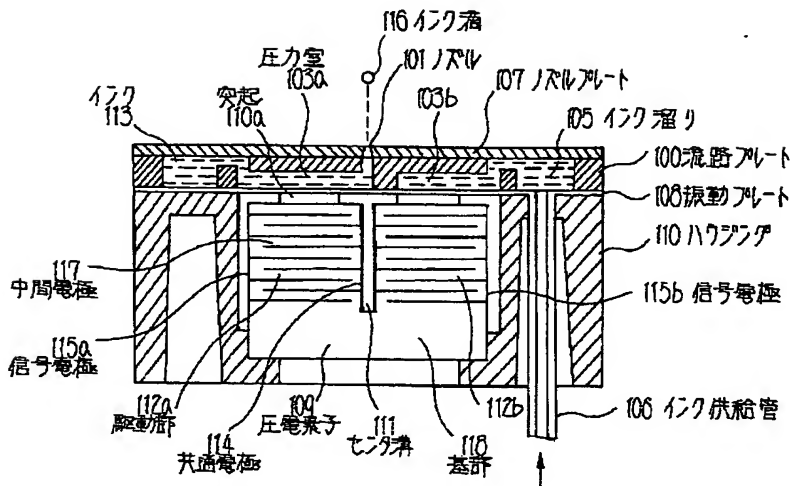
【図 3】



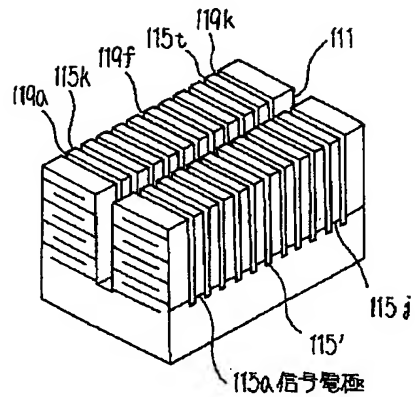
【図 4】



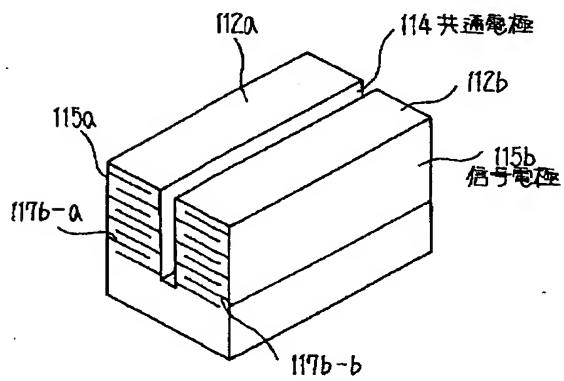
【図 2】



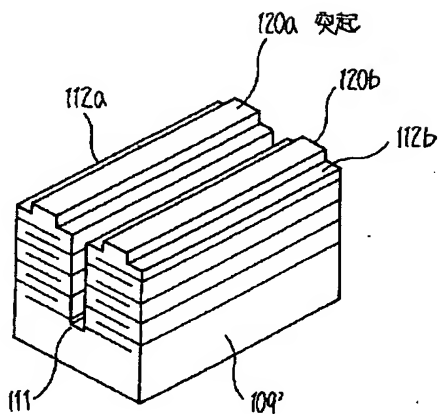
【図6】



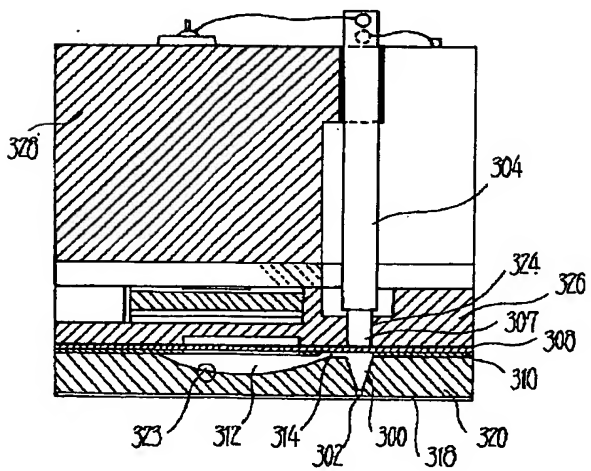
【図 5】



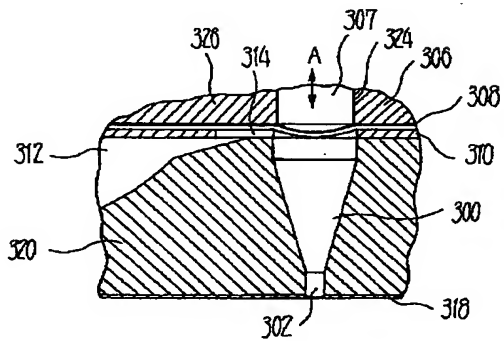
【圖 7】



【図 1 1】

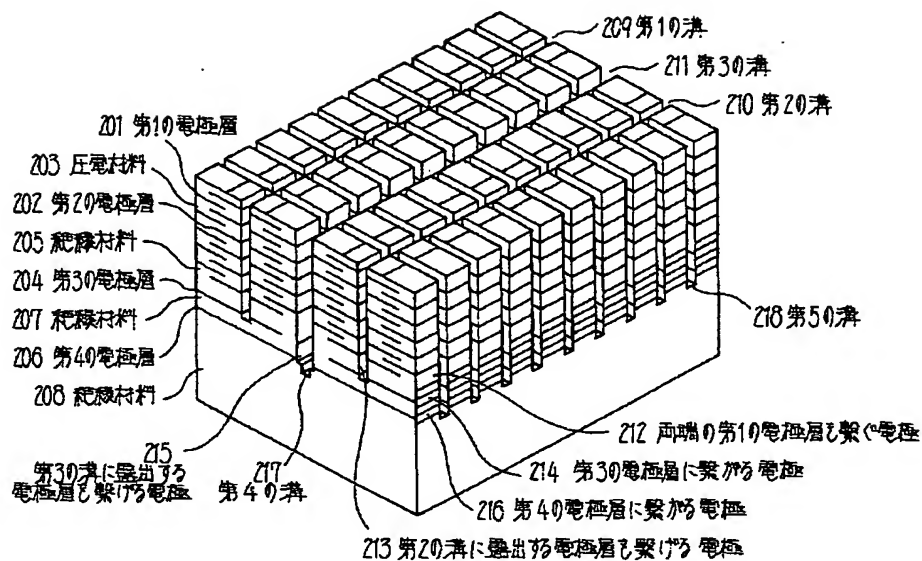


【圖 12】

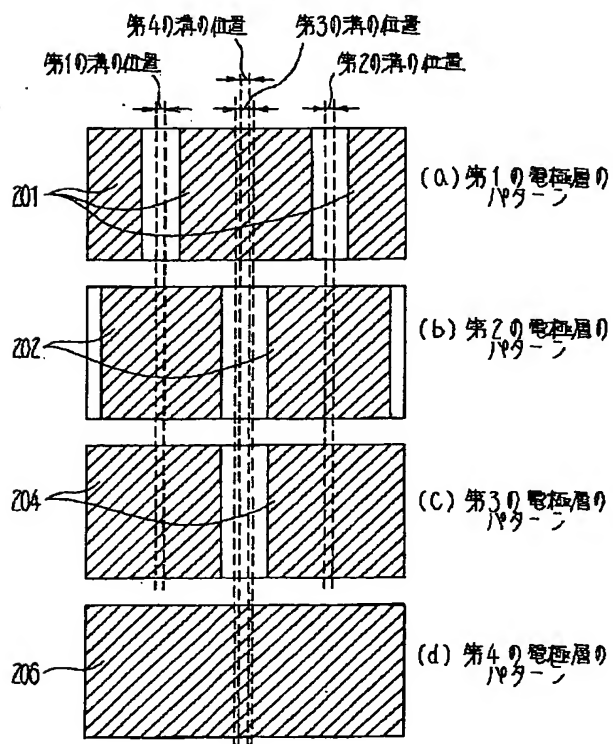




【図8】



【図9】



【図10】

